

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑤ DE 3204910 C2

⑤① Int. Cl. 5:  
C12P 7/06

②① Aktenzeichen: P 32 04 910.2-41  
②② Anmeldetag: 12. 2. 82  
④③ Offenlegungstag: 2. 12. 82  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 15. 3. 90

DE 3204910 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
12.05.81 DE 31 18 772.2 25.01.82 DE 32 02 224.7

⑦③ Patentinhaber:  
Versuchsbrennerei August Hölscher GmbH, 4400  
Münster, DE

⑦④ Vertreter:  
Habbel, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4400 Münster

⑦⑦ Erfinder:  
Rothe, Peter, 2724 Ahausen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 31 51 750 A1  
DE 31 25 566 A1  
DE 30 23 874 A1  
DE 29 44 483 A1  
DE-OS 19 22 932

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Alkoholgewinnung

DE 3204910 C2

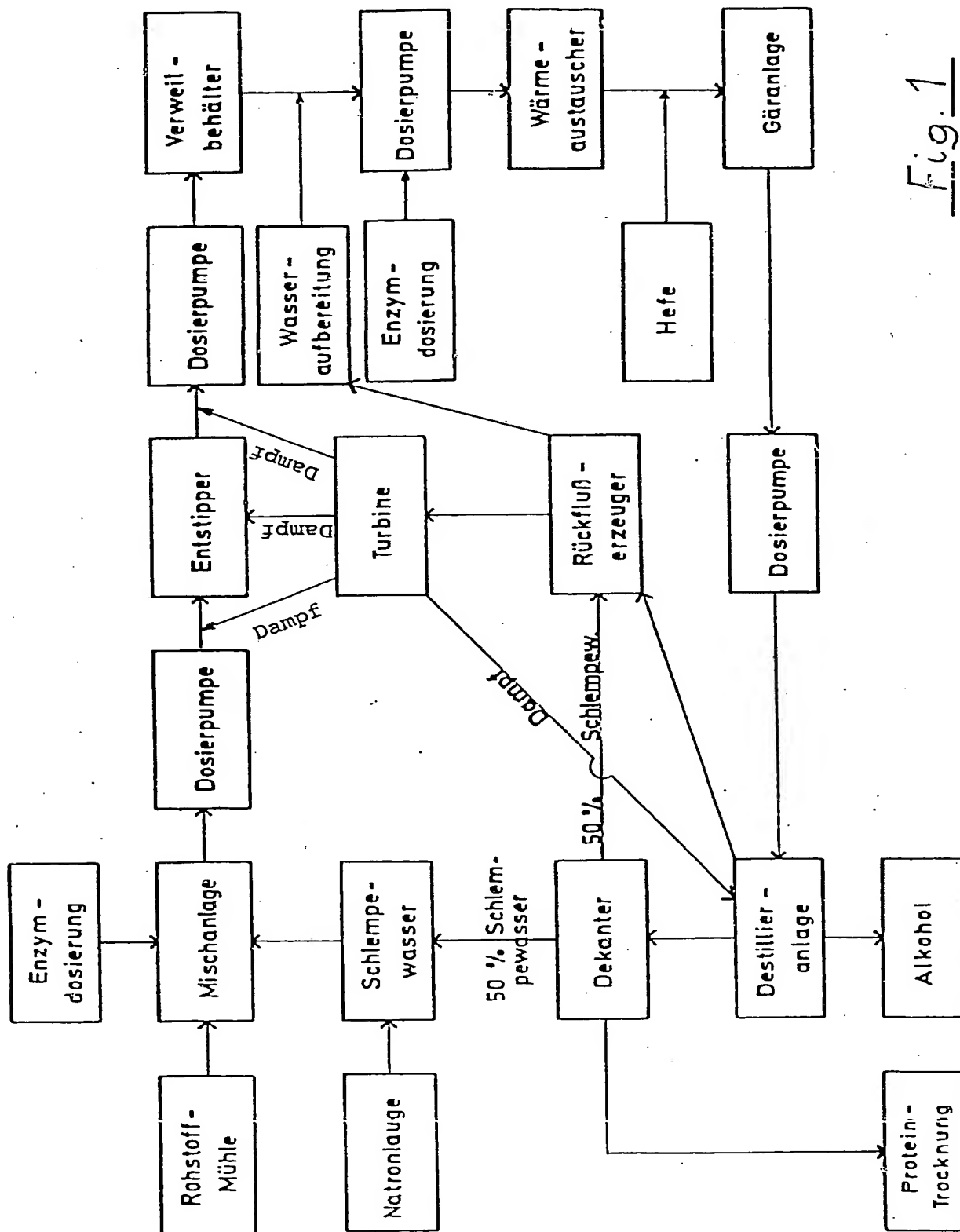


Fig. 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nebst Vorrichtung zur Alkoholgewinnung gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Alkohol als Energieträger und zur Verwendung in der Industrie gewinnt zunehmend an Bedeutung. Den verschiedenen bekannten Verfahren und Anlagen zur Alkoholgewinnung ist gemeinsam, daß sie einen verhältnismäßig hohen Energiebedarf haben, um die Stärke aufzuschließen und um den Alkohol aus der Sauermaische herausdestillieren zu können.

In der DE 30 23 874 A1 wird ausgeführt, daß bei der üblichen Alkoholgewinnung die anfallende Schlempe nach Entfernen der groben Verunreinigung durch beispielsweise Zentrifugieren ohne weitere Reinigung zurückgeführt und als Prozeßwasser wiederverwendet werden kann. Hierdurch soll eine konzentrierte Schlempe gewonnen werden, die mehrmals zurückgeführt werden kann, wobei ihr Trockenanteil erhöht wird.

Um den steigenden Alkoholbedarf und den ebenfalls steigenden Energiekosten Rechnung zu tragen, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Alkoholgewinnung vorzuschlagen, das je Hektoliter erzeugtem Alkohol erheblich weniger Energie als bisher benötigt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird das einleitend genannte Verfahren dadurch weitergebildet, daß ein erster Teil des Schlempewassers neutralisiert und dem Rohstoff zur Bildung von Süßmaische zugemischt wird und daß ein zweiter Teil des Schlempewassers in Dampf mit einem Druck von 10 bar umgewandelt und mit diesem Dampf die Süßmaische erwärmt wird.

Verschiedene bevorzugte Weiterbildungen dieser Lösung sind in den Unteransprüchen zusammengefaßt, denen auch ein Vorschlag für eine Vorrichtung zum Ausführen des Verfahrens zu entnehmen ist.

Der entscheidende Erfolg der erfindungsgemäßen Lösung liegt darin, daß eine nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitende Anlage, die auf einem stündlichen Durchsatz von etwa 25 000 l Maische ausgelegt ist, gegenüber bisher etwa 50 Liter nur noch etwa 5 bis 8 l Öl je Hektoliter erzeugtem Reinalkohol benötigt. Die Gesamtkosten für die Herstellung von je 100 l Reinalkohol sinken deshalb bei den derzeitigen Energiekosten von etwa DM 17,50 auf etwa DM 6,30.

Die Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen beispielhaft dargestellten Übersichten einer Alkoholgewinnungsanlage erläutert. Die hierbei erwähnten Mengen und Temperaturen sowie andere Daten sind die bevorzugten.

Gemäß Fig. 1 wird der Rohstoff in Form von beispielsweise Trockengetreide in einer Rohstoffmühle fein vermahlen. 5 m<sup>3</sup>/h hiervon gelangen bei einer Temperatur von etwa 10°C in eine Mischanlage. Hier wird der Rohstoff mit 10 m<sup>3</sup>/h Schlempewasser einer Temperatur von 95°C und Enzymen aus einem Enzymdosierer vermischt. Aufgrund der bevorzugten Relation von 1 : 2 Rohstoff : Schlempewasser verläßt die Maische die Mischanlage mit einer Temperatur von etwa 66°C. Die Maische gelangt dann mittels einer Dosierpumpe in einen Entstipper.

Die Enzyme, die gemäß der Zeichnung in der Mischanlage zugeführt werden, können alternativ auch im Entstipper zugesetzt werden.

Gemäß einer ersten Alternative werden in den Entstipper zusätzlich stündlich etwa 0,6 t Dampf bei einem Druck von etwa 10 bar zugeführt. Vorteilhafter ist für

manche Rohstoffe die zweite Alternative, bei der der Dampf sowohl vor als auch nach dem Entstipper in die Maische eingeleitet wird und im Entstipper keine Nachheizung durch äußere Wärmezufuhr stattfindet.

Die in Fig. 1 von der Turbine nach oben weisenden drei Dampf-Pfeile haben im Regelfall keine additive Bedeutung. Bevorzugt wird die Dampfungabe an eine oder zwei Stellen.

Nach der Feinstverteilung und -mischung im Entstipper hat die Maische eine Temperatur von etwa 85°C, sie wird mit einer Dosierpumpe in einen Verweilbehälter gefördert; in dem sie etwa eine Stunde verbleibt. Bei Verlassen des Verweilbehälters werden der Maische zunächst 10 m<sup>3</sup>/h Wasser von etwa 10°C zugesetzt. Die Temperatur sinkt dadurch auf etwa 65°C.

Bei dieser Temperatur werden die Maische von einem Enzymdosierer weitere Enzyme zugeführt, und die Maische wird mittels einer Dosierpumpe durch einen Wärmetauscher zur Gäranlage gepumpt. Beim Verlassen des Wärmetauschers hat die Maische eine Temperatur von 30°C. Bei dieser Temperatur wird ihr die für die Gärung erforderliche Hefe zugesetzt.

In der Gäranlage verbleibt die Maische für einen Zeitraum von etwa 35 Stunden. Sie wird dann mittels einer weiteren Dosierpumpe in die Destillieranlage gefördert, in der die Destillation unter Zufuhr von Dampf und unter Bildung von Alkohol sowie Schlempe stattfindet.

Die Schlempe verläßt die Destillieranlage mit einer Temperatur von etwa 105°C. In einem Dekanter werden ihr die Proteine entzogen und einer Proteintrocknung zugeführt.

50% des den Dekanter verlassenden Schlempewassers werden mittels Natronlauge auf einen neutralen pH-Wert eingestellt und dann — wie bereits erwähnt — mit einer Temperatur von noch 95°C in die Mischanlage eingeleitet.

Die anderen 50% des Schlempewassers aus dem Dekanter und das Dampfkonzentrat aus der Destillieranlage werden einem Rückflußerzeuger zugeführt und dort in Naßdampf überführt; etwa 0,8 t/h dieses Naßdampfes von ca. 100°C werden aus dem zugeführten Schlempewasser gewonnen.

Der im Rückflußerzeuger entstehende Dampf wird zur Verdichtung in eine Turbine geleitet, der etwa 0,6 t/h Dampf von 10 bar entnommen und in der oben beschriebenen Weise zur Aufheizung der Maschine verwendet wird, während der restliche Teil des Dampfes zusammen mit Dampf aus einem nicht dargestellten Dampferzeuger durch die übliche Prozeßdampfleitung in die Destillieranlage gelangt. Außerdem werden dem Rückflußerzeuger etwa 10 m<sup>3</sup>/h Wasser entnommen, das in einer Wasseraufbereitungsanlage mittels Natronlauge auf einen neutralen pH-Wert eingestellt und mit einer Temperatur von ca. 10°C — wie beschrieben — der aus dem Verweilbehälter kommenden Maische zugesetzt wird.

Die Aufteilung des aus der Destillieranlage kommenden Schlempewassers auf die Mischanlage und den Rückflußerzeuger wird je nach Art und Feuchtigkeit des Rohstoffes etwas schwanken. Der Wasserverlust, der durch Entnahme des noch feuchten dekantierten Proteins entsteht, wird durch Zusatz von Frischwasser ausgeglichen; es ist aber auch möglich, das in der Proteintrocknung anfallende Wasser wieder in den Kreislauf zurückzuführen. Es ist im übrigen erkennbar, daß der gesamte Frischwasserbedarf der Anlage drastisch reduziert ist.

Gemäß Fig. 2 wird der Rohstoff in Form von beispielsweise Trockengetreide in einer Kompaktmehrstufenmühle fein vermahlen, der der Rohstoff in einer Menge von  $5 \text{ m}^3/\text{h}$  bei einer Temperatur von etwa  $10^\circ\text{C}$  zugeführt wird. Der Rohstoff wird hier mit  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  Schlempewasser einer Temperatur von  $105^\circ\text{C}$  und Enzymen aus einem Enzymdosierer feinst vermahlen und vermischt. Aufgrund der bevorzugten Relation von 1 : 2 Rohstoff : Schlempewasser verläßt die Maische die Kompaktmehrstufenmühle in diesem Fall mit einer Temperatur von etwa  $85^\circ\text{C}$ .

In die Kompaktmühle werden zusätzlich stündlich etwa 0,6 t des von der Turbine kommenden Dampfes bei einem Druck von 10 bar zugeführt. Nach der Kompaktmehrstufenvermahlung hat die Maische die Temperatur von etwa  $85^\circ\text{C}$ . Im Einzelfall kann es zweckmäßig sein, der Maische nach dem Verlassen der Kompaktmehrstufenmühle zusätzlich Wärme in Form von Dampf zuzuführen, wie es in Fig. 2 durch einen entsprechenden Dampf-Pfeil dargestellt ist.

Die Maische wird mit einer Dosierpumpe in die Verweilstrecke gefördert, in der sie etwa eine Stunde verbleibt. Im übrigen arbeitet das Verfahren in der bereits beschriebenen Weise.

#### Patentansprüche



1. Verfahren zur Alkoholgewinnung, bei dem die Stärke eines Rohstoffes aufgeschlossen und durch Zugabe von Hilfsstoffen die Verzuckerung eingeleitet wird, bei dem dann die so gebildete Süßmaische vergoren, die entstehende Sauermätsche unter Bildung von Alkohol und Schlempe destilliert und der Schlempe durch Abtrennung ihrer Feststoffe das Schlempewasser entzogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Teil des Schlempewassers neutralisiert und dem Rohstoff zur Bildung von Süßmaische zugemischt wird und daß ein zweiter Teil des Schlempewassers in Dampf mit einem Druck von 10 bar umgewandelt und mit diesem Dampf die Süßmaische erwärmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohstoff vor der Zumischung von Schlempewasser vermahlen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Maische nach der Zumischung von Schlempewasser entstippt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Dampf vor oder bei der Entstippung in die Maische eingeleitet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein erster Teil der Hilfsstoffe dem mit Schlempewasser vermischten Rohstoff vor der Entstippung zugesetzt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Drittel Rohstoff von  $10^\circ\text{C}$  und zwei Drittel Schlempewasser von  $95^\circ\text{C}$  zur Bildung von Maische von  $66^\circ\text{C}$  vermischt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein dritter Teil des Schlempewassers neutralisiert und als Kaltwasser der Süßmaische nach Ablauf der Verweilzeit zugesetzt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Maische vor und nach dem Entstippen durch Dampffzufuhr erwärmt

wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß unzerkleinerter Rohstoff unter der Zuführung von Schlempewasser und Enzymen in einer Kompaktmehrstufenmühle vermischt und fein vermahlen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil des Dampfes zur Vermahlung in die Mischung geleitet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem mit Schlempewasser vermischten Rohstoff zunächst nur ein Teil der Hilfsstoffe zugesetzt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Drittel Rohstoff von  $10^\circ\text{C}$  und zwei Drittel Schlempewasser und Dampf von  $100^\circ\text{C}$  zur Bildung von Maische von  $85^\circ\text{C}$  vermischt werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der Maische nach der Kompaktvermahlung durch Steuerung der Dampffzufuhr auf  $85^\circ\text{C}$  in einer Verweilstrecke gehalten wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß dem Rohstoff zur Einteilung heißes Wasser zugesetzt wird.

15. Vorrichtung zum Ausführen des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14 mit einer Vorrichtung zum Aufbereiten von Stärke, einer Gär- und einer Destillieranlage, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlempe-Ausgang der Destillieranlage an den Eingang eines Dekanters angeschlossen ist, daß der Ausgang des Dekanters für das Schlempewasser über einen ggf. einstellbaren Verteiler mindestens an einem Rückflußzeuger zur Dampfgewinnung aus mindestens einem Teil des Schlempewassers angeschlossen und der Dampfausgang des Rückflußzeugers mit einem Verdichter verbunden ist, dessen Ausgang mindestens an die Prozeßdampfleitung für die Destillieranlage angeschlossen ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15 zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Dekanters für das Schlempewasser zusätzlich über eine Neutralisationsstufe an einen Mischer für die Maischebildung angeschlossen ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Dekanters für das Schlempewasser zusätzlich über eine Neutralisationsstufe an eine Kompaktmehrstufenmühle angeschlossen ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

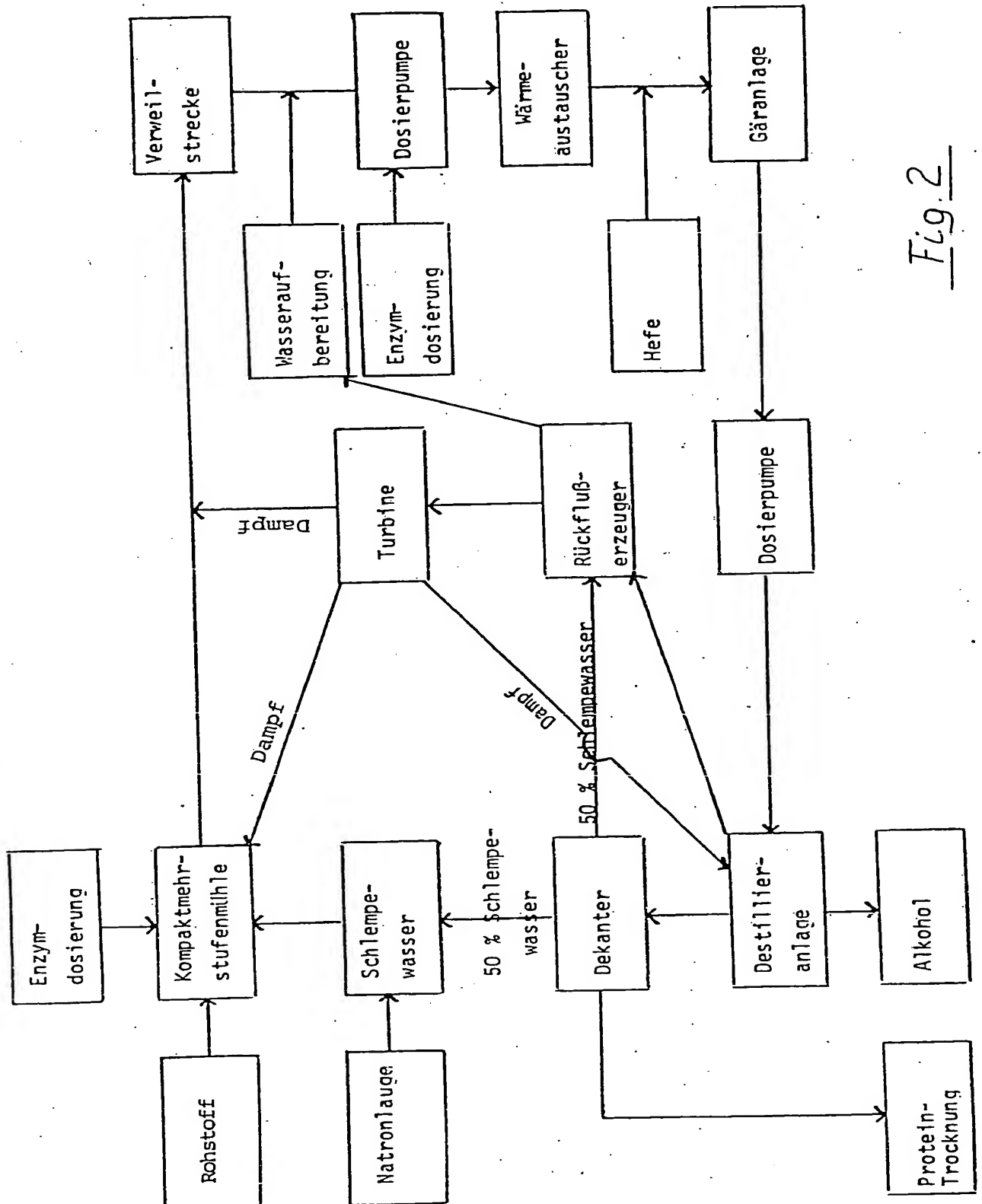


Fig. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Process and device for alcohol production**

**Patent number:** DE3204910  
**Publication date:** 1982-12-02  
**Inventor:** ROTHE PETER (DE)  
**Applicant:** ROTHE PETER  
**Classification:**  
- **international:** C12F3/00  
- **european:** C12F3/10; C12P7/06  
**Application number:** DE19823204910 19820212  
**Priority number(s):** DE19823204910 19820212; DE19813118772 19810512

[Report a data error here](#)**Abstract of DE3204910**

A process and a device are described for production of alcohol, in which the mash is formed from a part of the distiller's wash and a raw material and steam for the starch treatment is produced from the rest of the distiller's wash.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**